

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-31179

(P2004-31179A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>HO1M 4/62  
CO8F 214/26

F 1

HO1M 4/62  
CO8F 214/26

Z

テーマコード(参考)

4J100  
5H050

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2002-187035(P2002-187035)

(22) 出願日

平成14年6月27日(2002.6.27)

(71) 出願人 000174851

三井・デュポンフロロケミカル株式会社  
東京都千代田区猿楽町1丁目5番18号

(74) 代理人 100075524

弁理士 中嶋 重光

(74) 代理人 100070493

弁理士 山口 和

(72) 発明者 小鍋 一雄

静岡県清水市下野北10-6

Fターム(参考) 4J100 AC26P AC27Q AC43Q AE39Q CA04

JA45

5H050 AA14 AA19 BA17 CB07 DA11

EA24

GA10 GA28 HA01 HA02

HA05

HA08 HA15 HA20

(54) 【発明の名称】電極材料用接着剤

## (57) 【要約】

【課題】電極材料と均一に混合し、かつ少量の添加量で高い結着力を示す電極用接着剤を提供すること

【解決手段】平均粒径が0.20  $\mu$ m以下でかつ真比重が2.20以下のテトラフルオロエチレン系重合体の微粒子であって、その微粒子はそれに全体の17重量%に相当する押出助剤を加えた混合物を調製してからレオメーターによる押出圧力を測定した時に、絞り比が100対1および押出速度が18±2mm/分の条件下で、その押出圧力が220kg/cm<sup>2</sup>以上を示すもの。前記のフルオロエチレン系重合体は、テトラフルオロエチレンの単独重合体または共重合体が好ましい。

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

平均粒径が0.20  $\mu\text{m}$ 以下かつ真比重が2.20以下のテトラフルオロエチレン系重合体の微粒子からなり、その微粒子はそれに全体の17重量%に相当する押出助剤を加えた混合物を調製してからレオメーターによる押出圧力を測定した時に、絞り比が100対1および押出速度が18±2mm/分の条件下で、その押出圧力が220kg/cm<sup>2</sup>以上を示すことを特徴とする電極材料用接着剤。

## 【請求項 2】

前記のテトラフルオロエチレン系重合体は、ポリテトラフルオロエチレン、またはテトラフルオロエチレンと一般式



で表されるフルオロアルキル・フルオロビニルエーテル化合物、ヘキサフルオロプロピレンおよびパーフルオロブチルエチレンとからなる群から選ばれる少なくとも1種のコモノマーとの共重合体であることを特徴とする請求項1に記載の電極材料用接着剤。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、カーボン等の電極材料を接着させるために用いられる接着剤に関し、より詳細には電池用電極の製造に好適に使用されるフッ素樹脂系の接着剤に関する。

20

## 【0002】

## 【発明の技術的背景】

近年、オーディオテープレコーダー、カメラ一体型ビデオテープレコーダー、パーソナルコンピューター、携帯電話など小型で携帯に適した電気・電子機器への需要が増大している。それに伴って小型で高性能の電池が求められており、従来の鉛電池やニッケル/カドミウム電池以外に、ニッケル水素系やリチウム系などの種々の新しい電池が商品化されて来ている。また、自動車用の燃料電池や電気二重層コンデンサー等の比較的大きな電気エネルギー供給デバイスの開発も行われ、実用化が進んでいる。

## 【0003】

電池を構成する電極を製造する材料、例えば二酸化マンガン( $\text{MnO}_2$ )、水酸化ニッケル [ $\text{Ni(OH)}_2$ ]、水素吸蔵合金、コバルト酸リチウム( $\text{LiCoO}_2$ )、ニッケル酸リチウム( $\text{LiNiO}_2$ )、マンガン酸リチウム( $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ )、カーボン、グラファイトは、通常接着剤を用いて好ましい形状へと成形されている。従来そのような接着剤として、耐薬品性や耐熱性に優れ、かつ接着性を有するフッ素樹脂系の材料が使用されて来た。

30

## 【0004】

例えば、特開昭63-236258号公報では、リチウム一次電池の正極材料である $\text{MnO}_2$ 、アセチレンブラック、グラファイトなどを接着させるためにポリテトラフルオロエチレン(PTFE)の水性分散体を使用している。また特公平6-10980号公報には、空気電池用のマンガン酸化物、カーボンブラックおよび活性炭をPTFEの水性分散体を用いて接着させる例が記載されている。

40

## 【0005】

また、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)を接着剤として使用する例も知られている。特開平6-44964号公報では、ニッケル水素電池用の水素吸蔵合金やカルボニルニッケル粉末のような導電剤をPVDFの溶液に混合してからシート状へと加工し、それを電極として用いることが記載されている。またリチウムイオン二次電池でも、特開平4-249860号公報に記載されているように、 $\text{LiCoO}_2$ のようなりチウム含有酸化物とグラファイトとからなる正極材料、および炭素質材料からなる負極材料のそれぞれに、PVDFのN-メチルピロリドン溶液を混合してからシート状に加工しており、ここでもPVDFが接着剤として使用されている。

50

## 【0006】

ところで PTFE の粒子は、小さな剪断力でその表面がフィブリル化し易い性質を有しているので、他の粉末材料と混合すると容易にフィブリルを発生する。フィブリルの発生は、電極材料との結着力を向上させるが、他方それが互いに絡みあって均一混合を妨げることがある。そこで、PTFE の形状を粉末からコロイド状に分散した水性分散体へと変えることで均一分散を促している。しかし、PTFE を水性分散体の形で使用すると、多量の水やその中に安定剤として含まれる界面活性剤を加熱して取り除く工程を最終的に付加せねばならず、その上その加えられた界面活性剤や水が電池特性に影響を与える場合がある。例えば、リチウムイオン二次電池で正極材料として使用される  $\text{LiNiO}_2$  は、特に水と反応しやすいことから、この場合には PTFE の水性分散体は实际上使用することは難しい。

10

## 【0007】

一方、PVDF は有機溶剤に可溶であることから、その溶液と電極材料とは均一に混合し、しかも PTFE 水性分散体のように水や界面活性剤を除く工程は必要ない。しかし、PVDF が有機溶剤に可溶であることは、電池材料として同時に使用される有機系電解液、例えばプロピレンカーボネート、ジメトキシエタン、 $\gamma$ -ブチロラクトンによって PVDF が膨潤されやすくなっている。そのため PVDF には、PTFE よりも結着力がやや低いとも言われている。

20

## 【0008】

電気・電子機器の性能を向上させるために、電池寿命の延長や放電特性の向上など電池への改良点が挙げられている。二次電池では、充放電が繰り返される度に電極は化学反応によって膨張と収縮とを繰り返し起こしているので、結着剤の持つ結着力が弱いと電極の基板から活物質等が崩れ落ち、電池寿命を徐々に低下させることになる。

20

## 【0009】

結着剤の結着力を高める方法として、PTFE や PVDF の添加量を増加することが考えられる。しかしながら PTFE は、それ自身誘電率や誘電正接があらゆるプラスチックの中で最も小さく、その値は周波数や温度によってほとんど影響されず、また絶縁抵抗も最も大きい性質を有している。このような電気特性を持つ PTFE は、電池の中では電気の流れを妨げることになるので、放電特性等の電池性能アップのためには逆にその添加量を減らすことが求められてくる。

30

## 【0010】

## 【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明の目的は、電極材料と均一に混合することができ、かつ少量の添加量で高い結着力を示す電極用結着剤を提供することにある。

## 【0011】

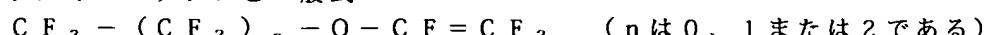
## 【課題を解決するための手段】

すなわち本発明は、平均粒径が  $0.20 \mu\text{m}$  以下でかつ真比重が  $2.20$  以下のテトラフルオロエチレン系重合体の微粒子からなり、その微粒子はそれに全体の  $17$  重量 % に相当する押出助剤を加えた混合物を調製してからレオメーターによる押出圧力を測定した時に、絞り比が  $100$  対  $1$  および押出速度が  $18 \pm 2 \text{ mm}/\text{分}$  の条件下で、その押出圧力が  $220 \text{ kg}/\text{cm}^2$  以上を示す電極材料用結着剤に関する。

40

## 【0012】

前記のテトラフルオロエチレン系重合体は、ポリテトラフルオロエチレン、またはテトラフルオロエチレンと一般式



で表されるフルオロアルキル・フルオロビニルエーテル化合物、ヘキサフルオロプロピレンおよびペーフルオロブチルエチレンとからなる群から選ばれる少なくとも  $1$  種のコモノマーとの共重合体であることが望ましい。

## 【0013】

## 【発明の具体的説明】

50

次に、本発明に係わる電極材料用接着剤について、具体的に説明する。

まず本発明の電極材料用接着剤は、テトラフルオロエチレン系重合体の微粒子から構成されており、その平均粒径は、0.20  $\mu\text{m}$  以下、好ましくは0.10～0.18  $\mu\text{m}$  であって、また真比重は、2.20 以下、好ましくは2.12～2.19 である。

【0014】

ここで平均粒径は、光散乱法によって測定した値である。すなわち、テトラフルオロエチレン系重合体の微粒子をディスページョン状態（一次粒子）に調製してからレーザー光線を照射し、その散乱光の周波数の変調度合いから微粒子の粒径を求める方法である。その一例として、粒径測定装置（日機装株式会社製品、商品名マイクロトラックUPA150（Model No. 9340））を用い、試料となるディスページョンの Loading Index 値が0.5～1.5 になるように水で希釈した。またサンプルの形状は非球形を選択（Spherical Particles をNo.にする）し、試料の屈折率（1.37）および溶媒である水の屈折率（1.33）を入力した。このような条件下で平均粒径の測定を行った。

10

【0015】

本発明では、テトラフルオロエチレン系重合体微粒子の平均粒径が0.20  $\mu\text{m}$  以下であって、通常製造されている重合体粒子の平均粒径の値よりも小さいので、単位質量当りの重合体粒子数は多くなっている。従って、重合体微粒子が電極を形成する活物質中へより均一に分散し易くなると共に、重合体微粒子の表面積が広くなることから、重合体微粒子と活物質との接触面積が増大し、重合体微粒子が剪断力を受けてその表面でフィブリル化する纖維の数も多くなると考えられ、結着力を高める効果につながっていく。

20

【0016】

一方、真比重は、ASTM D-1457に準拠して測定することができる。PTFEの分子量は直接測定することが困難なことから、一般にこの真比重の値から分子量を間接的に推測している。真比重が大きければ分子量は小さく、真比重が小さければ分子量は大きい。通常の用途で用いられている標準的なPTFEの真比重は2.21程度であるので、本発明で用いている真比重が2.20以下のテトラフルオロエチレン系重合体は相対的に高分子量体の領域に属している。テトラフルオロエチレン系重合体は通常ラメラ構造をとっており、高分子量体になるほど小さな力でそのラメラ構造が解きほぐされやすくなるので、フィブリルを生じ、電極材料との結着力を高める効果を示してくる。

30

【0017】

本発明で用いるテトラフルオロエチレン系重合体としては、テトラフルオロエチレンを繰り返し単位として含有する重合体であって、それはテトラフルオロエチレンの単独重合体であってもよいし、またはテトラフルオロエチレンと末端に二重結合を有するフッ素原子含有モノマーとの共重合体であってもよい。

【0018】

テトラフルオロエチレンの単独重合体は、テトラフルオロエチレンをラジカル重合触媒の存在下で通常乳化重合することによって製造することができ、その製造方法の詳細は、特公昭37-4643号公報、特公昭46-14466号公報、特公昭56-26242号公報等に記載されている。

40

【0019】

またテトラフルオロエチレン系重合体が、テトラフルオロエチレンとフッ素原子含有モノマーとの共重合体の場合、コモノマーであるフッ素原子含有モノマーとしては、クロロトリフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレン、フルオロアルキルエチレン、パーフルオロアルキルエチレン、フルオロアルキル・フルオロビニルエーテル等を挙げができる。中でも好ましいコモノマーは、フルオロアルキル・フルオロビニルエーテル化合物、ヘキサフルオロプロピレンおよびパーフルオロブチルエチレンからなる群から選ばれる少なくとも1種のコモノマーである。

【0020】

ここで、フルオロアルキル・フルオロビニルエーテル化合物は、次に示す一般式で表され

50

る化合物である。



すなわち、トリフルオロメチル・フルオロビニルエーテル、ペンタフルオロエチル・フルオロビニルエーテル、ヘプタフルオロプロピル・フルオロビニルエーテルである。

【0021】

前記の共重合体において、コモノマーは1種または2種類以上を組み合わせて含有することができ、また共重合体中のコモノマー含有量は、好ましくは0.001~2重量%、より好ましくは0.01~0.5重量%が望ましい。このような共重合体からも、平均粒径が小さく、かつ真比重の小さな微粒子を得ることができ、電極材料の結着剤として使用することができる。なお、この共重合体も、テトラフルオロエチレン単独重合体の製造方法と同様に、重合系にテトラフルオロエチレンとフッ素原子含有モノマーとを共存させ、ラジカル重合触媒の存在下で乳化重合させることによって製造することができる。

10

【0022】

テトラフルオロエチレン系重合体の微粒子は、乳化重合体を凝集、乾燥して得られるファインパウダーや、乳化重合後のエマルジョンを濃縮しつつ安定化した水性分散体（ディスパージョン）、あるいは重合体微粒子を非水性媒体中に分散させた非水性分散体等の形で使用することができる。

【0023】

本発明で使用可能な微粒子は、前記した範囲の平均粒径と真比重とを保持した上で、さらにレオメーターを用いて押出した時の押出圧力が、220 kg/cm<sup>2</sup>以上、好ましくは270 kg/cm<sup>2</sup>以上である条件を満たしたものである。

20

【0024】

その押出圧力を測定する際、試験サンプルは、重合体微粒子に押出助剤を全体の17重量%になるように配合したペースト状の混合物を調製して用いる。押出助剤は、イソパラフィン成分を90%以上含有し、芳香族炭化水素およびオレフィン系炭化水素成分が1%以下に調整された石油系炭化水素から製造されている潤滑剤で、その初溜点が110℃以上、乾点が145℃以下のものを使用する。そのような押出助剤の一例として、エクソン化学株式会社製品商品名アイソパーEを挙げることができる。また押出条件は、絞り比が100対1および押出速度18±2 mmとする。試験サンプルの押出圧力が前記の範囲にあると、その試験サンプル中のテトラフルオロエチレン系重合体の微粒子は、電極材料に對して優れた結着性を示す。

30

【0025】

ここで、レオメーター（押出機）による押出圧力の測定は、次に記す順序で行なわれる。すなわち、

(1) まず、乳化重合で得た重合体ディスパージョンを純水を用いて15重量%濃度に調整し、その後1L容量のポリエチレン容器に約750mL入れて手で激しく振蕩し、重合体を凝集させる。水から分離した重合体のパウダーを140℃で16時間乾燥する。

【0026】

(2) 次に、そのパウダー100gと押出助剤としての炭化水素潤滑剤（エクソン化学株式会社製品商品名アイソパーE）20.5g（17.0重量%）とをポリエチレン容器中で混合してペースト状とし、室温（23±2℃）で8時間以上熟成してペースト状混合物を得る。

40

【0027】

(3) その後、内径30.9mmのシリンダーに前記のペースト状混合物を充填し、シリンダーに挿入したピストンに55kgの荷重を加えて1分間保持する。

【0028】

(4) そのシリンダーからペースト状混合物を取り出し、押出ダイを装着した内径31.7mmのシリンダーに入れ、押出速度（ラムスピード）が18mm/分になる条件でペースト状混合物を押し出し、ひも状物（ビード）を得る。なお、前記の押出ダイには、直径3.17mmのオリフィスを装着している。

50

## 【0029】

(5) 押出し操作の後半において、圧力が平衡状態になった時の押出圧力の値をシリンダ一断面積の値で除した値をペースト状混合物の押出圧力 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) として求める。

## 【0030】

なお、レオメーターの絞り比 (RR) は、ダイ出口における断面積 (S1) に対する、ペースト状混合物が充填されているシリンダーの断面積 (S2) の比、すなわち  $S2/S1$  であって、この場合には

$$\{(31.7/2)^2 \times \pi\} / \{(3.17/2)^2 \times \pi\} = 100/1 \text{ になる。}$$

## 【0031】

このレオメーターによるペースト状混合物の押出し実験下では、テトラフルオロエチレン系重合体の微粒子は剪断力を受けて表面にフィブリルを生じるが、それと同時に微粒子には押出方向への配向が起こって粒子間で摩擦力が生じる。このフィブリル化と摩擦力の発生と言う現象が総合して押出圧力の値に表れてくるので、押出圧力の値はフィブリル化と摩擦力との度合いによって支配されることになる。

10

## 【0032】

本発明で用いているテトラフルオロエチレン系重合体の微粒子は、その平均粒径が従来用いられてきた粒子の径よりも小さくなっている、それについて表面積が大きくなり、その結果粒子間の接触面積が増大して粒子間の摩擦力も大きくなっている。またこのテトラフルオロエチレン系重合体の微粒子は、高分子量体なのでフィブリル化しやすい状態にある。この両方の物性が合わさってレオメーターによる押出圧力測定で高い値を示していくが、電極材料に対する良好な結着性を発揮するにはその押出圧力が  $220 \text{ kg}/\text{cm}^2$  以上であることが必要である。

20

## 【0033】

本発明に係わるテトラフルオロエチレン系重合体微粒子は電極材料用の結着剤であって、使用可能な電極材料としては、炭素材料、遷移金属酸化物、リチウムと遷移金属との複合酸化物等の従来知られている材料をそのまま用いることができる。その例として、カーボン、グラファイト、二酸化マンガン ( $\text{MnO}_2$ )、水酸化ニッケル [ $\text{Ni(OH)}_2$ ]、水素吸蔵合金、コバルト酸リチウム ( $\text{LiCoO}_2$ )、ニッケル酸リチウム ( $\text{LiNiO}_2$ )、マンガン酸リチウム ( $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ) を挙げることができる。

30

## 【0034】

その電極材料と本発明に係わる結着剤とを混合し、成形することによって電極を製造することができ、得られた電極は一次電池、二次電池、燃料電池、電気二重層コンデンサー等に用いることができ、特に一次電池または二次電池用の電極に好適である。

## 【0035】

## 【実施例】

次に実施例を通して本発明を詳細に説明するが、本発明はその実施例に限定されるものではない。

## 【0036】

## 【実施例1】

攪拌翼と温度調節用ジャケットとを備え、内容量が 4 L のステンレス鋼 (SUS316) 製オートクレーブに、パラフィンワックス 60 g、脱イオン水 1705 ml およびパーフルオロオクタン酸アンモニウム 3 g を仕込んだ。80 °C に加温しながら窒素ガスで 5 回系内を置換して酸素を除いた後、真空引きを行い、パーフルオロブチルエチレン (PFB-E) を 5 ml 添加した。そしてテトラフルオロエチレン (TFE) を供給して内圧を  $26 \text{ kg}/\text{cm}^2$  G にし、攪拌数を 109 rpm、系内温度を 85 °C に保つた。

40

## 【0037】

次に過硫酸アンモニウム 300 mg を脱イオン水 500 ml に溶解した水溶液 100 ml をポンプでオートクレーブ内へ注入する。反応開始 5 分後に、パーフルオロオクタン酸アンモニウム 2667 mg を脱イオン水 400 ml に溶解した溶液 150 ml をポンプを使って毎分 3 ml の速度で注入した。反応はゆっくり始まり、徐々に速くなるが、系内の温

50

度を80℃、攪拌速度を109r.p.mに一定に保つように調整した。T.F.E.はオートクレーブの内圧を常に26kg/cm<sup>2</sup>に保つように連続的に供給する。開始剤を添加してから反応で消費されたT.F.E.が670g(供給量は加圧量を含めて948g)に達した時点で、29%アンモニア水64mlを脱イオン水400mlに溶解した溶液50mlをポンプで注入し、引き続き反応を続けた。

## 【0038】

T.F.E.の消費が1337g(供給量は加圧分を含めて1497g)になった時点でT.F.E.の供給と攪拌とを停止し、オートクレーブ内のガスを常圧まで放出して内容物を取り出して反応を終了させた。その結果、P.F.B.E.を約0.18重量%含有するT.F.E.とP.F.B.E.との共重合体を得た。ディスパージョン中の固体分濃度は38.7重量%、重合体の平均粒径は0.164μm、真比重は2.148であった。またレオメーターを用いたペースト押出時の押出圧力は、323kg/cm<sup>2</sup>であった。

## 【0039】

次に、得られた重合体微粒子の接着性をニッケルフレークの脱離率によって調べた。ニッケルフレークの脱離率は、接着剤が持つ活物質への接着力を判断するための指標であって、後述する簡易的な接着力測定方法によって求めた。

## 【0040】

まず、前記のディスパージョンに非イオン界面活性剤(ダウ・ケミカル社製品、商品名トライトンX-100)を重合体に対して10重量%、クエン酸を重合体に対して0.035重量%添加して70℃で濃縮を行った。上澄み液を除去した後、再び前記と同じ非イオン界面活性剤を加えて固体分濃度が60重量%、非イオン界面活性剤濃度が重合体に対して6重量%のディスパージョンを得た。

## 【0041】

その後、325メッシュ以下が96.2重量%、厚みが1.07μmのニッケルフレーク20gに前記のディスパージョンを加えた。ディスパージョンの添加量は、重合体量に換算してニッケルフレークの0.3重量%であった。さらに純水15gを加えて、乳鉢内で6分間混合する。混合は手で約100回転/分の速度で行った。

## 【0042】

一方、長方形の穴(60mm×15mm)を開けた厚さ2mmのアルミニウム板を用意してアルミニウム箔の上に置き、その穴に前記の混合物を入れて穴に充填した。その混合物をスプーンでならしてアルミニウム板の厚さと同一レベルにし、カッターで穴の四辺に切り込みを入れてからアルミニウム板をゆっくり持ち上げ、混合物の試験片を作った。この試験片を150℃で2時間乾燥し、乾燥後の試験片の重量を測定した。

## 【0043】

自動ふるい機(ドイツF.R.I.T.S.C.H社製品 Type 03.501)に目開き1mmのふるいとその下にSUS製のトレイをセットし、そのふるいに試験片を一つ入れた。振幅の目盛りを4にセットして15秒間振動させた後、トレイ上にふるい落とされたニッケルフレークの重量を測定した。

## 【0044】

ニッケルフレークの脱離率は、次式から計算して求めた。

$$\text{脱離率} = (W_2 / W_1) \times 100 \quad (\%)$$

式中、W<sub>1</sub>は、振動試験前の試験片の重量(g)、W<sub>2</sub>は、ふるい落とされたニッケルフレークの重量(g)を示す。

前記したディスパージョンのニッケルフレーク脱離率は、0.05%であった。

## 【0045】

## (比較例1)

実施例1において、T.F.E.とP.F.B.E.との共重合体を使用する代わりに、標準的な分子量と粒子径とを有するテトラフルオロエチレン単独重合体を用いる以外は実施例1と同様の操作を行ない、重合体ディスパージョンを製造した。そのディスパージョンのニッケルフレーク脱離率を測定し、テトラフルオロエチレン単独重合体微粒子の真比重、平均粒径、

10

20

30

40

50

押出圧力と共に、その結果を表1に併せて記した。

【0046】

(比較例2)

実施例1において、T F EとP F B Eとの共重合体を使用する代わりに、テトラフルオロエチレン、ヘキサフルオロプロピレンおよびパーフルオロブチルエチレンの三元共重合体を用いる以外は実施例1と同様の操作を行ない、共重合体ディスパージョンを製造した。そのディスパージョンのニッケルフレーク脱離率を測定し、共重合体微粒子の真比重、平均粒径、押出圧力と共に、その結果を表1に併せて記した。

【0047】

(比較例3)

実施例1において、T F EとP F B Eとの共重合体を使用する代わりに、高分子量でかつ高粒子径のテトラフルオロエチレン単独重合体を用いる以外は実施例1と同様の操作を行ない、重合体ディスパージョンを製造した。そのディスパージョンのニッケルフレーク脱離率を測定し、テトラフルオロエチレン単独重合体微粒子の真比重、平均粒径、押出圧力と共に、その結果を表1に併せて記した。

【0048】

【表1】

	真比重	平均粒径 ( $\mu$ m)	押出圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	脱離率 (%)
実施例 1	2. 148	0. 164	323	0. 05
比較例 1	2. 210	0. 245	146	25. 5
比較例 2	2. 210	0. 208	127	100
比較例 3	2. 160	0. 270	216	5. 1

【0049】

【発明の効果】

本発明においては、平均粒径および真比重が共に小さく、またレオメーターによる押出圧力が高いテトラフルオロエチレン系重合体微粒子を用いているので、カーボン等の電極材料と均一に混合しあつ高い結着力を示す。従って、電極、特に電池用電極を製造する際の電極材料用接着剤として好適である。

10

20

30

## COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

**TITLE:** Binder for electrode material, comprises tetrafluoroethylene group polymer microparticles having specific diameter and specific gravity, and has preset extrusion pressure when mixed with extrusion adjuvant

**INVENTOR:** KONABE K

**PATENT-ASSIGNEE:** MITSUI DU PONT FLUOROCHEMICAL[DUPO] , MITSUI FLUOROCHEMICAL CO LTD[MITF], KONABE K[KONAI]

**PRIORITY-DATA:** 2002JP-0187035 (June 27, 2002) , 2003US-0717161 (November 19, 2003) , 2003GB-0027529 (November 26, 2003) , 2003DE-1055675 (November 28, 2003)

**PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
DE 10355675 A1	June 23, 2005	N/A	000	H01M 004/62
JP 2004031179 A	January 29, 2004	N/A	008	H01M 004/62
US 20050107553 A1	May 19, 2005	N/A	000	C08F 016/24
GB 2408959 A	June 15, 2005	N/A	000	H01M 004/62

**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 10355675A1	N/A	2003DE-1055675	November 28, 2003
JP2004031179A	N/A	2002JP-0187035	June 27, 2002
US20050107553A1	N/A	2003US-0717161	November 19, 2003
GB 2408959A	N/A	2003GB-0027529	November 26, 2003

**INT-CL (IPC):** B29B007/28, B29C047/00, B29C047/92, B29C069/00, C04B035/532, C08F016/24, C08F214/26, C09J009/00, C09J127/18, H01M004/62

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP2004031179A

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY** - A binder comprises tetrafluoroethylene group polymer microparticles having a mean particle diameter of 0.2 microns m or less and a specific gravity of 2.2 or less. The microparticles are mixed with 17 wt. % extrusion adjuvant. The extrusion pressure of the mixture measured at a contraction ratio of 100/1 and an extrusion rate of 18 plus or minus 2 mm/minute by a rheometer, is 220 kg/cm<sup>2</sup> or more.

**USE** - Used for an electrode material used in the manufacture of electrodes for primary batteries, secondary batteries, fuel cells and electrical double layer capacitors.